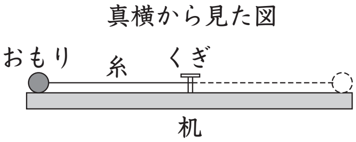
第30講 • やっぱり理科が好き!

問題 1　遠心力を考える問題

遠心力は，つながっている糸を引っ張る方向にはたらきます。遠心力の大きさは，糸につけるおもりの重さに比例します。また，遠心力の大きさは，おもりの重さを同じにしても，糸の長さや，おもりが回転によって動く速さ，などの条件によって変わります。



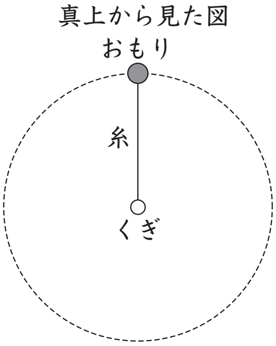


表1

糸の長さ	1	2	3	4	5
遠心力の大きさ	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$

表2

おもりの速さ	1	2	3	4	5
遠心力の大きさ	1	4	9	16	25

表1

おもりが回転によって動く速さを一定にしたときの「糸の長さ」と「遠心力の大きさ」の関係を比で表したものです。

表2

糸の長さを一定にしたときの「おもりが回転によって動く速さ」と「遠心力の大きさ」の関係を比で表したものです。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

①　糸の長さを3倍にすると，遠心力は何倍になりますか。

（　　　　）倍

②　おもりの速さを6倍にすると，遠心力は何倍になりますか。

（　　　　）倍

③　糸の長さを3倍にし，おもりの速さを6倍にすると，遠心力は何倍になりますか。

（　　　　）倍

④　遠心力の大きさを変えずに，おもりの速さを3倍にしたいとき，糸の長さは何倍にすればよいでしょうか。

（　　　　）倍

⑤　おもりが1回転するのにかかる時間を周期といいます。周期を変えずに糸の長さを4倍にして回転させると，遠心力は何倍になるでしょうか。

（　　　　）倍

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 2　相対速度を考える問題

そー君は自転車Aに乗っていろいろな実験を行いました。次の問いに答えなさい。

【実験】

そー君は自転車Aに、まーちゃんは自転車Bにそれぞれ乗って、相手の運転方向の見え方と速さを調べる実験を行いました。

① そー君は自転車Aで西向きに、１秒あたり５ｍの速さで移動していました。そのとき、まーちゃんも自転車Bで西向きに、１秒あたり５ｍの速さで移動していました。そー君には、まーちゃんがどのように見えますか。　（　　）

ア　まーちゃんのほうが先に進んでいくように見える。

イ　まーちゃんのほうが遅れていくように見える。

ウ　まーちゃんが止まっているように見える。

② 次にそー君の乗る自転車Aの速さと向きはそのままで、まーちゃんの乗る自転車Bを東向きに１秒あたり２ｍの速さで移動させることにしました。そー君には、まーちゃんがどちらの方向に、１秒あたり何ｍの速さで移動しているように見えますか。　（　　）へ（　　）ｍ

③ 次にそー君の乗る自転車Aの速さと向きはそのままで、まーちゃんの乗る自転車Bを西向きに１秒あたり３ｍの速さで移動させることにしました。そー君には、まーちゃんがどちらの方向に、１秒あたり何ｍの速さで移動しているように見えますか。　（　　）へ（　　）ｍ

④ 最後にそー君の乗る自転車Aの速さと向きはそのままで、まーちゃんの乗る自転車Bをある向きにある速さで移動させることにしました。そー君には、まーちゃんが西向きに、１秒あたり１ｍの速さで移動しているように見えました。実際にまーちゃんはどちらの方向に、１秒あたり何ｍの速さで移動していますか。　（　　）へ（　　）ｍ

問題 3　加速運動を考える問題

　自動車A～Eの速さはそれぞれどの自動車も同じように変化します。図1は速さと時間の関係を、図2は走行距離と時間の関係を示しています。ただし、自動車の長さは考えないものとします。

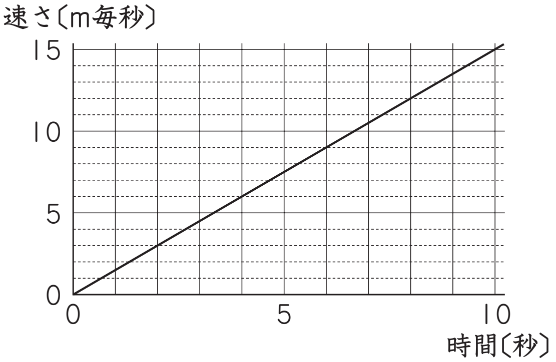


図1

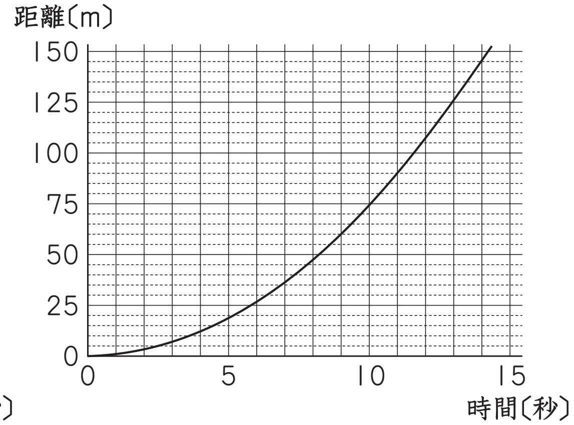


図2

①　止まっている自動車Aが動き始めて10秒後の速さと、移動した距離を求めなさい。　　速さ（　　　　）m毎秒　距離（　　　　）m

②　向かい合っている自動車BとCは16秒後に出会いました。もともと何m離れていましたか。　　（　　　　）m

③　自動車Dの速さが毎秒5mになったとき、その前方に停車していた自動車Eが自動車Dと同じ向きに走りはじめました。走りはじめた20秒後に、自動車Dは自動車Eに追いつきました。自動車Eが走りはじめたとき、自動車DとEは何m離れていましたか。　　（　　　　）m

問題 4　慣（かん）性の法則を考える問題

　他から力がはたらかなければ，静止している物体は静止を続け，運動している物体はそのままの運動を続けるという「慣性の法則」が知られています。
たとえば，電車に乗っているとき，動いている電車が止まると，からだが進行方向に倒れそうになることがあります。これは，電車とともにからだが「進む」という運動をしており，電車が止まった時にはからだが運動を続けようとするためです。また，慣性は，物体の重さが大きいほどその度合いも大きくなり、それまでの運動を続けようとする度合いが大きくなります。これについて，次の問いに答えなさい。

図１

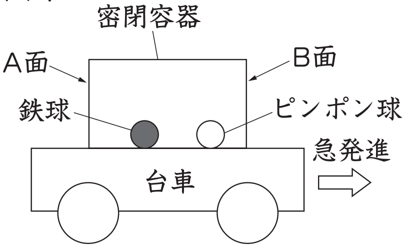


図２

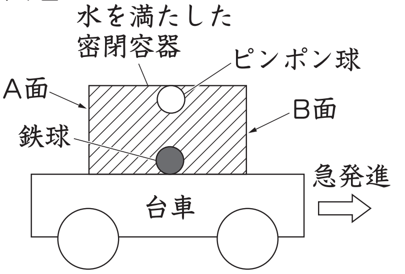
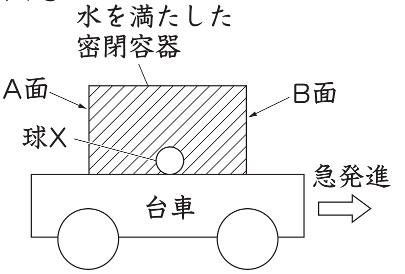


図３



① 図１のように，ピンポン球と鉄球を入れた密閉（みっぺい）容器を台車に固定して動かないようにし，台車を急発進させました。このとき，容器内のピンポン球と鉄球はどのように動きますか。次のア～ウからそれぞれ１つずつ選び，記号で答えなさい。ただし。同じ記号を用いてもかまいません。

ピンポン球（　　　）　鉄球（　　　）

ア　密閉容器のA面に近づく。

イ　密閉容器のB面に近づく。

ウ　A面にもB面にもほとんど近づかない。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

② 図2のように，ピンポン球と鉄球を入れて水を満たした密閉容器を台車に固定して動かないようにし，台車を急発進させました。このとき，容器内のピンポン球と鉄球はどのように動きますか。①のア～ウからそれぞれ１つずつ選び，記号で答えなさい。ただし，同じ記号を用いてもかまいません。　ピンポン球（　　）鉄球（　　）

③ 図3のように，体積１cm^3の重さが水と等しい球Xを使い，②と同じ実験をしました。このとき，容器内の球Xはどのように動きますか。①のア～ウから１つ選び，記号で答えなさい。（　　）

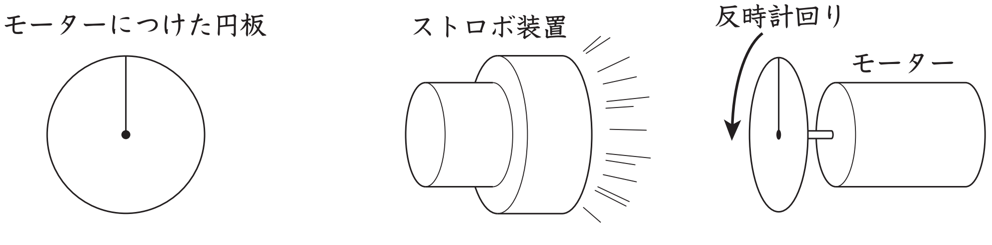
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 5　ワゴンホイール現象を考える

テレビのコマーシャルや映画などを見ていて、走っている車のタイヤをよく見ると、タイヤが逆回転しているように見えたり、止まっているように見えたり，ゆっくり回転しているように見えたりします。この原因について考えましょう。

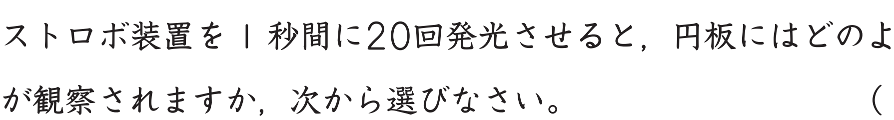
鋭い一瞬の光を等間かくで発生させることができる装置をストロボ装置と言います。一瞬ピカッと光ってから次にピカッと光るまでの時間は自由に変えることができます。この装置を用いて，次のような実験を暗室の中で行いました。暗室ではストロボ装置以外の光はないものとします。

円板に，図のような１本の印を付けて，モーターで回転させます。モーターが正確に１秒間に20回，時計の針と逆向きに回転している場合を考えます。



この円板にストロボ装置の光を当てます。

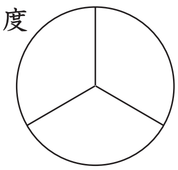
① ストロボ装置を１秒間に20回発光させると，円板にはどのような模様が観察されますか，次から選びなさい。（　　）



ア　イ　ウ　エ　オ

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

②　①の状態から、ストロボ装置の1秒間に発光させる回数をだんだん増やしていったところ，静止した右図の模様がはじめて観察できました。このときストロボ装置の1回の発光間かくの間に，円板が回転する角度は何度ですか。　（　　　）度



③　②のとき、ストロボ装置は1秒間に何回発光していますか。

（　　　）回

④　テレビが1秒間に30枚の静止した画像を順番に表示しているものとします。このテレビで，走っている車のタイヤを観察した場合を考えます。タイヤには円を8等分した模様があり、時計の針と逆向きに回転しています。テレビの1枚目の静止画は図1の状態でした。（わかりやすいように模様の1つに点をつけてあります。）2枚目の画像、3枚目の画像はそれぞれ図2、図3のように見えました。このことから、テレビでは，のタイヤはどのように見えますか。　（　　）

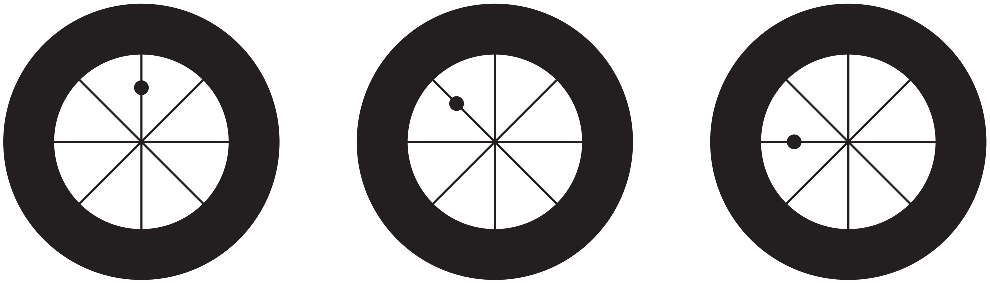


図1　図2　図3

ア　実際よりも速く、時計と同じ向きに動いているように見える

イ　実際よりも速く、時計の反対の向きに動いているように見える

ウ　止まって見える

エ　実際よりも遅く、時計と同じ向きに動いているように見える

オ　実際よりも遅く、時計の反対の向きに動いているように見える

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

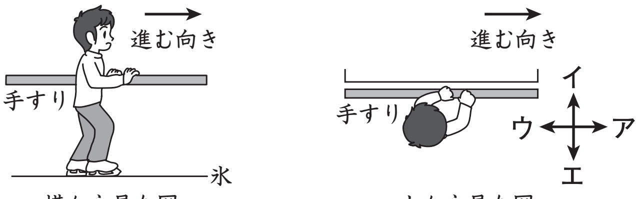
問題 6　作用・反作用を考える

スケートやローラースケートをしたことはありますか？そー君ははじめてスケートに行き、氷の上で、前にも後ろにも動くことができず身動きができなくなってしまいました。そこで、そー君は「前に進む」ことについて考えてみました。

① 前に進むことができなかったので、手すりにつかまりました。前に進んでいくためには手すりのどちらの向きに力を加えればよいですか。

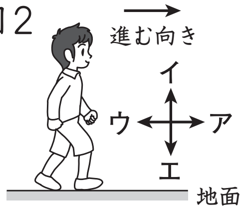
（　　　）

図１



② では、地面の上を歩くことを考えてみましょう。前に進んでいくために、地面に力をかけているはずです。次の文章に合うように答えてください。ただし、(あ)には言葉を考えて書き込んでください。

図２



地面を歩くことができるのは，足と地面の間に（　あ　）の力がはたらくからであり，図２のような向きに歩くためには足は地面から（　い　）の向きに力を受けなければいけません。そのために足は地面に（　う　）の向きに力を加えなければればいけません。

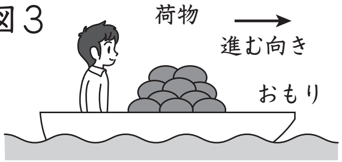
(あ)（　　　　　）　(い)（　　　）　(う)（　　　）

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

③　図3のように，ボートを矢印の向きに進ませたいと思います。船にはいくつかのおもり以外何もありません。矢印の向きに進むための方法を考えてください。

ただし、体は水に触れてはいけないものとします。

図3



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第30講 • 確認テスト

【チェックしよう】

身近な現象について、後の問いに答えなさい。

(1)　遠心力の計算を 問題 1 の表を使って答えなさい。

①　糸の長さを３倍にして、おもりの速さを３倍にすると、遠心力は何倍になりますか。　　（　　　　）倍

②　遠心力の大きさを変えずに、おもりの速さを２倍にしたいとき，糸の長さは何倍にすればよいでしょうか。　　（　　　　）倍

(2)　相対速度の計算

時速60kmで北へ向かって走っている車から見たとき、ある車が時速10kmで南へ動いているように見えました。このとき、ある車はどちら向きに時速何kmで走っていましたか。

（　　　）向きに時速（　　　　）km

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑶　慣性の法則について

１階からエレベーターに乗って10階まで上がります。このとき、はじめは体が押しつけられるように感じ、途中なにも感じなくなり、止まるときに体が浮き上がるように感じました。では、10階から１階へエレベーターで下るとき、１階につくとき、どのように感じますか。簡単に説明しなさい。

⑷　作用・反作用について

風船をふくらませて、手を放すと飛んでいきます。飛んでいく方向は、風船から出る空気の出て行く方向に関係があります。どんな関係がありますか。簡単に説明しなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第30講・やっぱり理科が好き!

問題 1

① $\frac{1}{3}$倍　② 36倍　③ 12倍　④ 9倍　⑤ 4倍

問題 2

① ウ　② 東へ7m　③ 東へ2m　④ 西へ6m

問題 3

① 速さ　15m毎秒　距離　75m　② 384m　③ 100m

問題 4

① ピンポン球　ア　鉄球　ア

② ピンポン球　イ　鉄球　ア

③ ウ

問題 5

① ア　② 240度　③ 30回　④ ウ

問題 6

① ウ　② (あ) まさつ　(い) ア　(う) ウ

③ おもりを船の後ろに向かって投げる。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第30講 ● 確認テスト

解答

(1) ①　3倍　　②　4倍

(2) 北向きに時速50km

(3) 体が押しつけられるように感じる。

(4) 空気の出る向きと反対に風船が飛んでいく。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。